©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung X.

Quarzporphyre aus den pannonischen Schottern von der Platte und von Laßnitzhöhe-Schemmerl (Steiermark)

Von Josef Hanselmayer, Graz

Mit 4 Abbildungen auf 2 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 30. Oktober 1958)

Der Verfasser stellte sich im Rahmen seiner sedimentpetrographischen Untersuchungen auch die Aufgabe, die gesteinskundliche Zusammensetzung tertiärer Schotter der Grazer Umgebung zu studieren. Bei Begehungen einiger Schottergruben fielen immer wieder Gerölle quarzporphyrischer Natur auf. Da die Geröllbänke vorwiegend helles Material (Quarze, Pegmatite, Gneise, Aplitgranite u. a.) enthalten, treten die erwähnten Quarzporphyre schon durch ihre Färbung und ihr Oberflächenaussehen hervor. Diese Färbung ist sehr häufig braun, abändernd in gelbbraun, dunkelrot, violettrot und sogar grauschwarz. Allen gemeinsam ist der wachsartige Glanz der Oberfläche, welche im übrigen durch die Anwitterungsgrübchen der hellen Feldspateinsprenglinge ein kleinblatternarbiges Aussehen erhalten hat. Die Quarzeinsprenglinge, denen man in manchen Mustern recht häufig begegnet, treten an den Oberflächen nicht in Erscheinung und selbst an frischen Schnitt- oder Bruchflächen fallen sie nicht auf. Die Form der Gerölle ist häufig jene schön facettierter Windkanter. Freilich wird diese Gestalt oft nachträglich durch die Bewegung im Schotter modifiziert, wobei dann mehr oder weniger typische Geröllformen oder Geschiebeformen erzeugt werden. Wohl erkennt man leicht eine Anzahl von Struktur- und Farbvarietäten, aber wenn man die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Muster nebeneinanderlegt, hat man doch den Eindruck engster petrographischer Zusammengehörigkeit.

Auf das Vorkommen von „Porphyr", „Felsitporphyr", „Quarzporphyr" in Schottern des steirischen Raumes wurde in der Literatur schon des öfteren hingewiesen. Bisher fehlte aber jede petrographische Bearbeitung. Gerade diese aber wäre Vorbedingung für die Klärung aller Probleme, welche die Schotterforschung stellt, z. B. auch für die Erörterung der Herkunft. Ich zitiere:

HÜBL, H. H., 1942: S. 53/54: „. . . Mittelpannon . . Gebiet Nd.-Schöckel, Maria Trost, Graz NO . . . In einer Höhe von 550 m setzt ein Kristallinschotterzug ein . . . Werfener Schiefer-Sandsteine und spezifische Eruptivgesteine (Felsitporphyre, Porphyrite und ?Dazite) führt der Verfasser auf eine Zufuhr aus dem SW zurück."

S. 58/59: „. . . Eggersdorf, Kotzersdorf . . und quarzporphyrartige Eruptiva sind massenhaft eingestreut . . . Das Kristallinmaterial stammt zum größten Teil aus der Stubalm."

WINKLER-HERMADEN, A., 1951: „. . . Geröllhalden von Zangtal Pannon . zahlreiche Serizitporphyroide, Porphyrtuffe ."

WINKLER-HERMADEN, A., 1957, S. 25/26: „. . . Grenze zwischen Unter- und Mittelsarmat . . . Vorstoßen eines mittel-grobklastischen Schotter- und Deltakegels . . . carinthisches Delta . . . Porphyrgerölle . . . des aus Kärnten herabkommenden Flusses . . ."

112: „Das unterste Pannon . . . zwischen Windisch—Rodersdorf—Negau—Oberhanau . . . Schotterzone . . . Porphyr erosionsdiskordant dem Sarmat aufgelagert . . ."

123: „. . . Gratkorn . . . Wildbachschotter . . . können aus Gosauschichten (Kainach!) abgeleitet werden; desgleichen Einschlüsse von grünem Porphyr und ein solcher eines Felsitporphyrs . . ."

132: „Die pannonischen Schuttkegel . . . östlich . . . von Graz ‚Kapfensteiner Niv.' . . . von der NW-Rinne 1 her . . . roten Porphyren (vermutlich aus der nordalpinen Gosau) und Grauwackengesteinen (darunter Grauwacken-Porphyroiden) . . ."

153: „Oberradkersburg . . ‚Kapfensteiner Flußschotter' Porphyre . . . weisen auf eine Aufschüttung durch einen altpannonischen Draufluß hin . . ."

Daß die jungen Schotter anscheinend keine Quarzporphyre bringen, geht aus den Untersuchungen von BLÜMEL (1952: Rezenter Murkies aus Raach bei Graz und Kiessand aus der Umgebung von Leoben) und MOOSBRUGGER (1954: Geschiebeuntersuchung der Enns) hervor. Auch Porphyroide werden nicht als Geröllkomponenten genannt, obwohl größere Massen hievon im Einzugsbereich sowohl der Enns als auch der Mur angeschnitten sind. Weitere petrographische Schotterstudien, die Steiermark betreffend, liegen derzeit noch nicht vor.

1. Dunkelbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr mit der gröberen Abart von granophyrischen Gewebepartien.

Platte Graz (Pl. 22)[1]

Fundort: Schottergrube Schreiner-Stattegger am Unteren Plattenweg, etwa 500 m vor der Einmündung in den Oberen Plattenweg. Seehöhe 510 m, Erstreckung N 65 O, Basislänge = 86 m, Höhe im Mittelteil = 18,20 m.

Gerölle: Äußerlich dunkelbraun mit deutlichen Einsprenglingen bis zu 4 mm, geglättete glänzende Oberfläche, massig, sehr hart, Feldspäte zum Teil oberflächlich herausgewittert (Narben), Farbe der Schnittfläche violettstichig, Größe: 51 × 40 × 27 mm, deutlich abgerollt.

Physiographie:

Die Grundmasse zeigt 2 Ausbildungsformen: Die eine ist überaus feinkörnig, optisch schlecht auflösbar. Doch immerhin ist zu erkennen, daß sie aus Quarz und einem Alkalifeldspat besteht. Felsit ist es nicht. Mikrogranitisch-körnig. Korngrößen für beide Kornsorten = 0,0026 bis 0,0078 mm.

Die zweite Ausbildungsform hat ein gröber granitisches Gefüge, in welchem Zahnquarze (0,06 bis 0,12 mm) mit kleinpflastrigem Feldspatgewebe (0,16—0,48 mm) verwachsen sind. Das Pflaster dieses Gewebeteils ist ausschließlich K-Na-Feldspat. Zum Teil ist er serizitisiert, zum anderen Teil unauflösbar getrübt, bei schwacher Doppelbrechung. Die Pigmentierung des feldspatigen Anteils erfolgt hauptsächlich durch Hämatit in fein verstäubter Form, begleitet von wenig Magnetit. Durch die Art der Gewebebildung schauen die Quarze wie zerhackt aus (Grobgranophyr). Beide Gewebeteile grenzen ganz unregelmäßig aneinander. Man gewinnt aber den Eindruck, daß die gröber körnigen Partien in den feiner körnigen suspendiert sind. Das Gewebe ist zu fein, um makroskopisch erkennbar zu sein. Es handelt sich um einen schlierigen Verband.

Während in der mikrogranitischen Partie sowohl Quarz- als auch Feldspateinsprenglinge in bedeutenden Mengen zu finden sind, ist der zweite gröbere Gewebsanteil einsprenglingsarm bis einsprenglingsfrei.

Einsprenglingsquarze verhältnismäßig zahlreich, ⌀ bis einige mm. Es sind die oft beschriebenen typischen „Korrosionsquarze", siehe auch Angel (1927, Tafel 1, Fig. 3, 4, 5, 6), mit streckenweise scharfen Kristallkantenstücken und dazwischen

[1] Diese Nummern beziehen sich auf die Belegstücke und Dünnschliffe aus der jeweiligen Sand- bzw. Schottergrube.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wieder mit den sogenannten „Korrosionsschläuchen", deren Schnitte auch im Innern der Körner aufscheinen. Es gibt aber auch modellartig entwickelte, scharfkantige und scharfeckige Quarzeinsprenglingskörner. Sie sind zum Teil deutliche „Dihexaeder". Selten sind die Quarze mit Quarz-Aureolen (siehe ANGEL 1927, z. B. Tafel I, Fig. 10, und II: 17) umgeben, welche schwammigen Bau haben, wobei das Schwammgerüst gleichzeitig mit dem Großkristall auslöscht und in den Maschen isotrope Basis enthält.

Die in diesem Muster so häufigen und beispielhaft ausgebildeten „Korrosionsquarze" stellen ganz allgemein ein Problem für das Kapitel Wachstum und Auflösung dar, welches seit LAEMMLEIN (1930) nicht mehr aufgegriffen worden ist. Darauf möchte hier verwiesen sein.

Komplexe Quarzkörner, welche aneinander mit buchtigen Rändern oder schwach verzahnt grenzen. Meist nur wenige Individuen.

Einsprenglingsfeldspäte: Kein einziger wasserklar, sondern alle sind mehr oder minder von Zersetzungsprodukten gefüllt, doch sind diese nicht von einerlei Art, sondern erstens trübe und rötlich reflektierende Massen von sehr schwacher Doppelbrechung, gewöhnlich als Kaolin gedeutet. Dazwischen scheint wenig zersetzter Feldspatgrund durch. Zweitens: Damit vereint Durchzüge eines hellen Glimmerminerals (Serizit, Illit). Alle Einsprenglinge erwiesen sich als K-Na-Feldspäte, vereinzelt Karlsbaderzwillinge. Die Perthitisierung ist an sich nicht zu sehen. Die Art und Anordnung der Glimmereinschlüsse läßt indes den Schluß zu, daß hier doch auch Perthite vorgelegen haben, deren ausgeschiedener Na-Anteil verglimmert erscheint.

Limonit, hellgelb, an Fugen in spärlicher Verteilung. Der Hauptpigmentträger ist jedoch feinst kristallisierter und blättchenförmiger Hämatit, begleitet von etwas Magnetit. Das bedingt die Violettstichigkeit der Pigmentierung.

Serizit außer in den Feldspateinsprenglingen noch in den gröber struierten Gesteinspartien, oft auch in netzartiger oder wolkenartiger Verteilung in den mikrogranitischen Massen.

Zirkon spärlich, fast immer gebunden an gröbere Magnetitkornhäufchen.

Apatit selten, in kurzsäuliger Form, z. B. $0{,}06 \times 0{,}016$ mm.

Auch dieses Mineral bindet sich an jene schwarzen Eisenoxydanhäufungen, welche nach Opazitresten aussehen und auf frühere Biotite bezogen werden können, von denen selbst aber keine Reste mehr vorhanden sind.

Andere farbige Hauptkornsorten fehlen.

2. Gelbbrauner granophyrischer (graphophyrischer) Quarzporphyr ohne Quarzeinsprenglinge

von Laßnitzhöhe (Gr. 2).

Fundort: Schottergrube des Besitzers Anton Griessl in Laßnitzhöhe, gleich hinter der Pension „Annenheim", Seehöhe 540 m. Aus den basalen Grobschotterlagen.

Gerölle: 48 × 44 × 33 mm, gelbbraun mit kleinen schwarzen Einschlußschlieren, gut gerundet, zahlreich deutliche Feldspateinsprenglinge bzw. bezügliche Narben. Bruch uneben.

Grundmasse fast durchwegs feingranophyrisch, aufgebaut aus einzelnen unregelmäßig begrenzten Körnern, von denen jedes einzelne aus der granophyrischen Verwachsung von Quarz (Stengelchen = 0,005—0,0075 × 0,025 mm) und K-Na-Feldspat besteht. Diese Granophyrkörner (isometrisch, Schnittdurchmesser = 0,11 bis 0,25 mm, diese Differenz wahrscheinlich nur wegen verschiedener Schnittlagen) schließen leicht buchtig-pflastrig aneinander und sind wegen ihrer verschiedenen optischen Orientierung recht deutlich voneinander abzugrenzen.

Feldspäte: In der Grundmasse Einsprenglinge von klaren oder in allen Graden seriziterfüllten K-Na-Feldspäten (Größe bis zu einigen Millimetern, z. B. 0,96 × 1,36 mm, vollkommen mit Serizit erfüllt), wo nicht, deutlich als Kryptoperthit oder als Fleckenperthit erkennbar. Daneben sehr spärlich Albiteinsprenglinge mit wenig breiten, scharfen Zwillingslamellen. Diagnose für den K-Na-Feldspat: Lichtbrechung, Kontrolle der Indikatrixlage; in den Schnitten für die Na-Feldspäte charakteristische Auslöschungsschiefen in Schnitten normal M und P oder normal $n\alpha$. Formen: Zum Teil kristallographisch begrenzte Schnitte, zum Teil unregelmäßig rundlich mit zahnigen Rändern. Bei den K-Na-Feldspäten wurden Bavenoer-Zwillinge, z. B. 0,72 × 0,53 mm beobachtet (diagnostiziert nach der Lage der AE zur Verwachsungs- und Zwillingsebene).

Pseudomorphosen nach Biotit reichlich, in der Gestalt oft noch erkennbar, umkränzt von Goethitkörnern, gelegentlich leukoxenisierte Körner von Titanmagnetit und zentrale Überbleibsel des Abbaues in Form von Serizit. Größen: 1,6 × 0,56 mm und kleiner. Andere dunkle Gemengteile fehlen.

Serizit in feinsten Schüppchenzügen durchsetzt das Gestein, zum Teil längs Lassen, zum Teil häuft er sich dort, wo Gruppen von Feldspateinsprenglingen vorkommen. Im Granophyrgewebe ist die Rolle des Serizites nur ganz gering.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Limonit bei diesen serizitischen Lassen in Fahnen, aber auch als Pigment in ganz loser Verteilung und abseits von den Biotitpseudomorphosen.

Goethit: Die Gruppierung dieses Minerals bildet die Opazitränder ab, welche früher die Biotite umsäumten. Häufig findet man gerade in der Nähe der Pseudomorphosen den Goethit in Rhomboederformen (0,13 × 0,075 und kleiner). Man muß an Pseudomorphosen nach Siderit denken.

Zirkon spärlich.

Granat selten, z. B. ein farbloses, unreines Individuum in der Form eines Deltoidikositetraeders. ∅ = 0,08 mm.

Magnetit: Vereinzelt größere Körner, zum Teil in Leukoxen umgewandelt, treten in den Biotiteinsprenglingsresten auf und waren ursprünglich deren primäre Einschlüsse. Es handelt sich um Titanmagnetit in oktaedrischer Form. Unter der lockeren Durchstäubung des Gesteins, welche Pigmentursache ist, findet man auch schwarze Opakkörnchen. Ob sie eventuell zum Magnetit gehören. kann optisch nicht entschieden werden, da die Stäubchen zu klein sind.

Die schwarzen Einschlußfetzen, welche in der Fließrichtung eingelagert sind, haben mikrogranitisches Quarzporphyrgewebe. Die Ursache der dunklen Färbung ist die relativ starke Pigmentierung mit Magnetit und wenig Goethit.

Quarzeinsprenglinge fehlen.

Die reichliche Vertretung von Limonit und Goethit bedingt die gelbbraune Gesteinsfarbe.

3. Mikrogranitischer, schlieriger Quarzporphyr, violettstichig-braun,

aus der Schottergrube Griessl, Laßnitzhöhe (Gr. 54).

Gerölle: Gut gerundet, mit wenig dünnen (0,5 bis 3 mm) Schlierenlagen, zahlreiche angewitterte Feldspateinsprenglinge (millimetergroß), daher blatternarbiges Aussehen, am frischen Bruch tief grauviolett, 50 × 40 × 29 mm.

Grundmasse äußerst fein, mikrogranitisch, aus Quarz und Alkalifeldspat bestehend. Eingelagert sind etwas gröber gekörnte, fast rein aus Quarzzeilen bestehende Schlieren, weiters etwas gröber granitisch gekörnte Schlieren, welche ja auch schon am Handstück erkennbar sind. In letzterem Gewebeteil fehlen die Einsprenglinge, man sieht aber deutlich größere Quarze (z. B. ∅ = 0,24 mm), welche nicht nur die fingerartigen Eingriffe

der Feldspäte von außenher zeigen (so daß die Form pseudopodienhaft gestaltet wird), sondern auch winzig kleine idiomorphe und nicht ganz einheitlich orientierte Alkalifeldspateinschlüsse (Stengel z. B. mit 0,032 × 0,096 mm). In diesen Partien kommen ferner, und zwar peripher (am Außenrand solcher Schlieren), Granophyrkörner vor, von einer Gewebefeinheit, wie sie beim Muster 2 (Griessl 2, S. 465) beschrieben wurden. Die gröberen zentralen Partien scheinen demgegenüber nichts anderes zu sein als gröber kristallisierter Granophyr.

Einsprenglingsquarze = „Korrosionsquarze" zahlreich, genau so typisch wie auch im ersten Muster (Quarzporphyr von der Platte, Pl. 22), z. B. 1,48 × 1,37 mm und kleiner.

Feldspateinsprenglinge zahlreich, nur K-Na-Feldspäte, zum Teil faserperthitisiert, in allen Stadien der Erfüllung mit Serizit. Ein Teil der Feldspäte ist verzwillingt (u. a. zwei Fälle von Berührungszwillingen, z. B. 2,5 × 1,4 mm, vgl. Becke-Tschermak 1921, S. 577, Fig. 10, 11).

Charakteristisch ist es, daß sich in diesem Beispiel um die Einsprenglinge, hauptsächlich um Kalifeldspäte, gelegentlich auch um Quarze, ganz dünne Schalen von limonitdurchwirktem Serizit gebildet haben, eine Erscheinung, welche in den anderen Typen nicht festgestellt werden konnte. Biotit-Pseudomorphosen-Reste verhältnismäßig zahlreich, unter den Umwandlungsprodukten regelmäßig Limonit, aber auch baueritisierte Reste mit serizitischem Verhalten. Opazit selten.

Limonitfahnen im Gewebe vereinzelt, Zirkon spärlich, Goethit wenig (in den serizitbesetzten Lamellen der Feldspäte und in Biotitpseudomorphosen), Magnetit in einzelnen Kornhaufen (wie in den früheren Mustern). Die Durchstäubung mit Magnetit ist nur in den mikrogranitischen Partien relativ reichlich.

Die Schlieren und vereinzelte nicht durchgehende Serizitzüge betonen eine gewisse Lagigkeit des Gesteins.

4. Schwarzbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr mit felsitischen Gewebepartien ohne Quarzeinsprenglinge.

Schottergrube Griessl, Laßnitzhöhe (Gr. 12).

Gerölle: 48 × 46 × 39 mm, ursprünglicher Windkanter, gut gerundet, Bruch uneben, äußerlich schwarzbraun, am frischen Bruch tief grauviolett. Unterschied in der Farbe zwischen Oberfläche und frischem Bruch wahrscheinlich durch den verschiedenen Oxydationsgrad begründet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Am Handstück und übereinstimmend im Dünnschliff sind nur wenige Einsprenglinge zu sehen. Feldspateinsprenglinge bis zu Millimetergröße, durchwegs K-Na-Feldspäte, in kleinerem oder größerem Maße seriziterfüllt, vereinzelt mit Muskowitblättchen.

Einsprenglingsquarze fehlen.

Pseudomorphosen nach Biotit nicht selten, vom Biotit selbst nichts mehr vorhanden, man sieht Magnetithaufen aus einer ehemaligen Opazitumrandung, gemengt mit Hämatit und dem jüngeren Goethit. In den Resten findet man zum Teil Serizit, zum Teil winzige Feldspäte und Quarze.

Zirkon selten, vereinzelt Limonitfahnen und Limonitkornanhäufungen.

Grundmasse feinst mikrogranitisch, von Serizitzügen, stellenweise sogar netzartig, verhältnismäßig stark nach einem deutlichen s (Fließgefüge) durchsetzt.

Dieses Beispiel zeichnet sich durch eine sehr schöne Ausbildung von Felsitkörpern (siehe Abb. 4) in der mikrogranitischen Hauptmasse aus. Die Felsitkörper sind flach und verhalten sich anscheinend formal wie Hohlraumausfüllungen, denn palisadenartig bzw. fächerförmig sitzen die Felsitkörner auf scharfen Grenzen des mikrogranitischen Gewebes und strahlen gegen den Innenraum zu, wo dann mitunter Quarz und Rhomboederchen (welche man auf Siderit zurückführen könnte), größte mit ∅ von 0,16 mm, angesiedelt sind. Jetzt handelt es sich um ein Gemenge von Limonit und Goethit. Die einzelnen Felsitkörper bestehen aus strahlig auseinander strebenden Kalifeldspatindividuen, welche in der Richtung der Strahligkeit von sehr feinen Quarzfasern durchwachsen werden, so daß sphärolithartige Bilder entstehen. Die felsitischen Körper sind sehr klein, so daß man auf der mikroskopischen Bildfläche allein schon mehrere wahrnehmen kann. Serizitmassen bleiben außerhalb der felsitischen Körper.

In den Felsit-Sphärolithen sind auch jene feinen Rißverheilungen mit Quarz zu finden, welche ROSENBUSCH 1908, 803, erwähnt.

Hin und wieder findet man in diesen Partien auch Granophyrkörner, und zwar schieben sie sich zwischen die zentralen Quarze und die wandständigen Felsit-Sphärolithe ein.

Außer diesen Besonderheiten gibt es in der feingranitischen Masse auch jene vergröberten granitischen Gewebepartien mit „Zahnquarzen", wie sie schon in vorhergehenden Mustern beschrieben worden sind.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

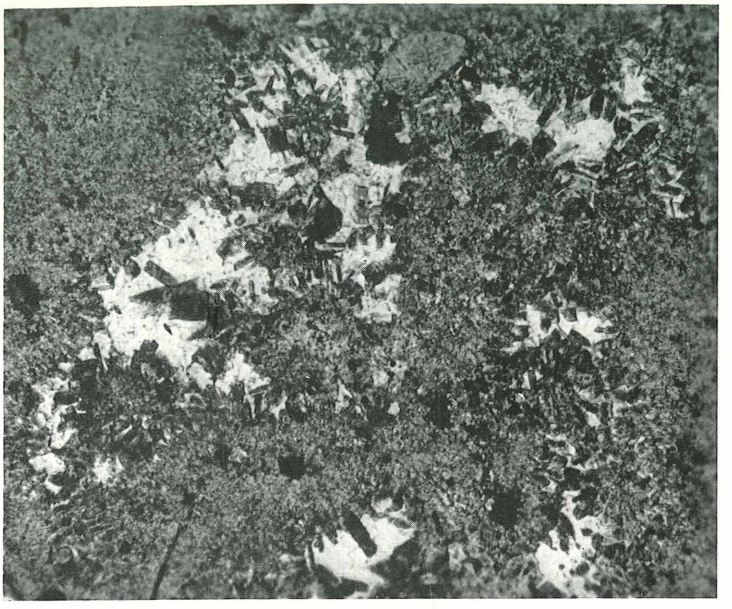

Abb. 1: Violettbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr (Gerölle) von Laßnitzhöhe bei Gı (GRIESSL 54). Grobgranophyr: Hell = Quarz, darin dunkel = Feldspatkriställchen, grau = mik granitische Grundmasse. Vergr. = 60fach.

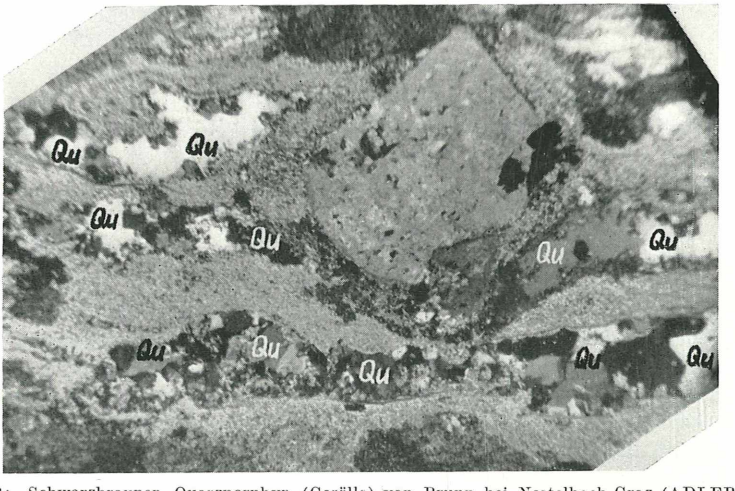

Abb. 3: Schwarzbrauner Quarzporphyr (Gerölle) von Brunn bei Nestelbach-Graz (ADLER 1). Langgezogene Quarzkornschlieren (Qu—Qu—Qu) von Serizitpartien eingefaßt. Einsprengling mit Fleckenperthitbildung = K-Na-Feldspat. Vergr. = 26fach.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

5. Dunkelgrauvioletter, granophyrischer Quarzporphyr ohne Quarzeinsprenglinge.

Schottergrube Griessl, Laßnitzhöhe (Gr. 16).

Gerölle: Ausgeprägter Windkanter wie solche Formen (Antigorit, Drautaler Schotter) ausgezeichnet von ANGEL (1954, 146, Abb. 2, 3) abgebildet worden sind. Oberfläche glatt, wachsartig glänzend, mäßig kleinblatternarbig, Bruch leicht uneben, sehr hart, Schnittfläche violett-betonter. 115 × 62 × 56 mm, 46,2 dkg.

Grundmasse sehr gleichmäßig körnig (Korngrößen z. B. 0,032 × 0,064 mm), serizitdurchwirkt. Das feinpflastrige Gewebe ist granophyrisch.

Feldspateinsprenglinge: Durchwegs K-Na-Feldspäte, bis mehrere Millimeter groß, des öfteren mit serizitreichen Kernpartien, zum Teil kryptoperthitisch, in seltenen Fällen Faserperthitentmischung erkennbar, zum Teil optisch homogen, manchmal im Kern mikropegmatitisch, dann als sauberes Individuum weitergewachsen, manchmal Karlsbader Zwillinge; Segregation von Kalifeldspäten um eine kleine — möglicherweise — Biotitpseudomorphose. Nach Lage und Größe des Achsenwinkels ließ sich ein Schnitt einwandfrei als Orthoklas bestimmen. Die Feldspäte sind zum Teil kaolinisch getrübt, zum Teil enthalten sie Serizit und sind dann schwach limonitisch angefärbt. Außerdem aber gibt es Feldspäte, in welchen ein stets gleichmäßig gelb angefärbtes schuppiges Aggregat vorkommt, dessen Doppelbrechung geringer ist als die des Serizits (Montmorillonit?).

Quarzeinsprenglinge fehlen, kein Plagioklas.

Biotitpseudomorphosen wie bisher, verhältnismäßig häufig, Magnetit und Roteisen gemengt, gewöhnlich vergesellt mit Serizit.

Limonit in Fahnen, Serizitränder des öfteren an den großen Einsprenglingen.

Zirkon spärlich, Turmalin (typischer Schörl) selten.

In der Grundmasse sind außerdem enthalten:

1. Feinstkörnige, stark magnetitdurchstäubte Schlieren.

2. Eingeschmolzener Einschluß (3,6 × 1,8 mm) mit erhaltener Ophitstruktur, aus dem Untergrund mitgerissen. Merkwürdig ist dabei, daß die Feldspäte nicht mehr Plagioklase sind, sondern K-Na-Feldspäte. Der Einschluß ist von einer feinst erzbestäubten Schale umgeben, welche im durchfallenden gewöhnlichen Licht deutlich merkbar ist, im polarisierten Licht aber von der Feldspatgrundmasse überwachsen ist, so daß man diesen Rand nicht erkennen kann.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3. Ein anderer Einschluß ist fast viereckig, zeigt feinste Grundmasse mit drei größeren Alkalifeldspäten, davon einer ein Karlsbader-Zwilling. Struktur diabasisch-körnig. Die K-Na-Feldspäte scheinen metasomatisch eingewandert zu sein.

Derlei Einschlüsse gibt es mehrere.

Wenn das mitgerissene Diabase waren, was der Fall sein könnte, so sind sie durch den Quarzporphyr, der sie heute umschließt, grundlegend verändert worden. Da man auch keine anderen dunklen Gemengteile sieht, so erscheint es auch von dieser Seite her schwer, die ehemalige Diabasnatur dieser Einschlüsse regelrecht zu diagnostizieren.

Die Erzdurchstäubung ist farbverursachend.

6. Schwarzbrauner, granophyrischer, dünnschlieriger Quarzporphyr ohne Quarzeinsprenglinge.

Schottergrube Adler, in Brunn bei Nestelbach (A 1).

Fundort: Sand- und Schottergrube des Besitzers Adler, Seehöhe 480 m, etwa 100 m SO vom Erkoschlößl (496 m Seehöhe). Aus der Hangendschotterlage.

Gerölle: 39 × 36 × 28 mm, dunkel- bis schwarzbraun, dünnlagig-schlierig, ärmlich blatternarbig, gut gerundet.

Im Schliffbereich sieht man kaum Einsprenglinge, nur gelegentlich K-Na-Feldspäte (z. B. 1,26 × 1,08 mm), womit die ärmliche Blatternarbigkeit des Musters übereinstimmt. Es kommen vor: einfache Kristalle mit Fleckenperthitisierung, auch Faserperthit, einfache Kristalle ohne Perthitbildung, im Innern mehr oder weniger seriziterfüllt, auch Karlsbader Zwillinge. Quarzeinsprenglinge fehlen.

Die Grundmasse besteht aus schlierig miteinander wechselnden dreierlei Arten von Lagen:

1. Herrschend Feldspatpflaster (⌀ z. B. 0,54 mm), zum Teil mit Serizit vermengt. In diesem Pflaster waren nur K-Na-Feldspäte zu erkennen, durchwachsen von feinen Quarzstengelchen, also granophyrisch.

2. Als weitere Gewebepartie langgezogene Quarzkornschlieren, einzelne Körner z. B. 0,5 mm, 0,3 mm und feiner. Diese Quarzkörner schließen flachbuchtig aneinander, greifen jedoch mit Zähnen in die Glimmerschlieren, so daß eine gewisse Zahnquarz-Ähnlichkeit entsteht.

3. Langgezogene und die quarzreichen Schlieren einfassende Serizitpartien. Die Korngröße des Serizites ist sehr klein, z. B. 0,005 × 0,0016 mm.

Die Feldspat-Grundmasse ist durchwegs feinst magnetitdurchstäubt. Als Reste dunkler Gemengteile tauchen limonitische Partien auf, welche vielleicht von Biotit herrühren, vereinzelt auch Reste von Opazit.

Zur Erklärung dieser merkwürdigen Strukturverhältnisse muß man sich in erster Linie fragen, ob das Gestein etwa tektonisiert worden sei, worauf die Serizitmassen zurückzuführen wären; ein zweiter unklarer Punkt ist die Schlierendifferentiation. Es fällt auf, daß die eine Sorte von Schlieren nur aus Quarz aufgebaut ist. Vergleiche Abb. 3. Das ist ein Fall, welcher in der Literatur kaum Vertretung gefunden hat. Die dritte Frage wäre folgende: Wenn schon der Serizit metamorphen Ursprunges ist, aus welchem Muttermineral sollte er sich denn gebildet haben? Stellt man sich auf den Standpunkt, in diesem Gestein doch einen Quarzporphyr zu sehen, so könnte man daran denken, daß die derzeitigen Serizitschlierenmassen ursprünglich Felsit oder vulkanisches Glas waren und die Umsetzung in Serizit ohne tektonische Phase durch Autohydratation zustande gekommen sei. Jedenfalls handelt es sich um einen ganz besonderen Quarzporphyrtypus. Die äußerlichen Eigenschaften weisen mehr auf einen Quarzporphyr hin, als dies unter dem Mikroskop der Fall ist.

Muskowite, relativ groß (z. B. 0,47 × 0,08 mm), findet man vereinzelt, und zwar ausgerechnet in den serizitischen Schlierenlagen.

Zirkon selten, ein im Vergleich zu den anderen Mustern als groß zu bezeichnender Kristall hat Ausmaße von 0,15 mm.

Die dunkle Farbe des Gesteins ist auf die reichliche Magnetitdurchstäubung zurückzuführen.

7. Mikrogranitischer Quarzporphyr mit granophyrischen Schlieren und sehr feinem Fließgefüge ohne Quarzeinsprenglinge.

Sandgrube Saringer, Schemmerl-Dornegg (Sa 1).

Fundort: Sandgrube des Besitzers Johann Saringer, Gastwirt am „Schemmerl", Seehöhe 460 m, Lage etwa 300 m NNO hangabwärts vom Bauerngehöft Florian Samer, Gemeinde Dornegg, Nr. 59.

Gerölle: 43 × 41 × 39 mm, ursprünglicher Windkanter mit 8 Facetten, auf einigen von ihnen sieht man die Zeichnung eines

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fließgefüges. Rötlichbraun, am frischen Bruch rötlich-grau. Oberfläche wachsartig glänzend, mäßig blatternarbig. Sehr feinkörnig.

Grundmasse: Mikrogranitisches Fließgefüge, Lagenmächtigkeit von 0,016 bis 0,032 mm. Dieses Fließgefüge weicht Einsprenglingen im Bogen aus. Es beherbergt Schlieren mit granophyrischem Gefüge und viel gröberem Korn, weiters relativ grobkörnige Schlieren mit zum Teil grobgranophyrischem Gewebe wie schon früher beschrieben.

Quarz: Einige Körner, welche zwar dem Größenunterschied nach (größtes Individuum = 0,21 × 0,11 mm) eventuell zu den Einsprenglingen gerechnet werden könnten; sie haben aber nicht die typische Form der Quarzeinsprenglinge (keine „Korrosionsquarze"), sondern die von Sandkörnern.

Feldspateinsprenglinge: Ausschließlich K-Na-Feldspäte, kristallographisch gut begrenzt, darunter 1 Bavenoer-Zwilling, vereinzelt fleckenperthitische Individuen, von denen ein großer (1,52 × 0,96 mm) zahlreiche Einschlüsse von limonitischen und goethitischen Körnern enthält, welche so aussehen, als ob sie eine Pseudomorphose nach einem protogenen Mineral bilden würden (Biotit?). Noch auffälliger ist aber, daß diese Limonitkörner zusammen mit einer Anzahl von kleinen Turmalinkriställchen auftreten, alles innerhalb des Feldspatkornrahmens. Ein anderer Feldspat ist durch seine Größe (2,5 × 1,3 mm) und durch seine Durchwachsung mit relativ grobschuppigem Muskowit bemerkenswert.

Turmalin in Stengelform, z. B. 0,19 × 0,05 mm und kleiner, gewöhnlich mehrere Körner in einer Gruppe, c = zart rosa, a = bräunlich-olivgrün; einige Körner zonar.

Auf Biotitpseudomorphosen deuten kleine Anhäufungen von Feldspatkörnern, verbunden mit viel Limonit.

Zirkon spärlich, Limonit auch in Fahnen.

Eine Ader (0,07 mm breit) mit Quarzkornpflaster greift scherend durch das Gewebe.

Zusammenfassung

Vergleichsfragen und Herkunftsfrage.

Einleitend muß bemerkt werden, daß das beobachtete Quarzporphyrmaterial aus den Schottergruben auf der Platte und in Laßnitzhöhe-Schemmerl (Griessl, Adler, Saringer) bisher rund 50 Einzelgerölle umfaßt, von welchen jene Typen zum Studium herausgegriffen wurden, welche schon bei oberflächlicher Betrachtung variant erschienen. Dieser Umstand brachte es mit sich, daß

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Schwarzbrauner, granophyrischer, dünnschlieriger Quarzporphyr (Gerölle) von Brunn bei Nestelbach-Graz (ADLER 1). Feingranophyrkörner (1 bis 8 u. a.) und ein Alkalifeldspatkorn. Der Granophyr bildet die Grundmasse. Die Granophyrstruktur ist wegen ihrer Feinheit erst mit Lupe deutlich erkennbar. Die Körner 1 bis 8 sind zeichnerisch hervorgehoben, um Einzelgestalt und Größe der Schnittlagen vorzuführen. Aber auch das zwischen diesen Körnern liegende Gewebe ist aus Granophyrkörnern aufgebaut. Einschub des Gipsplättchens. Vergr.=48fach.

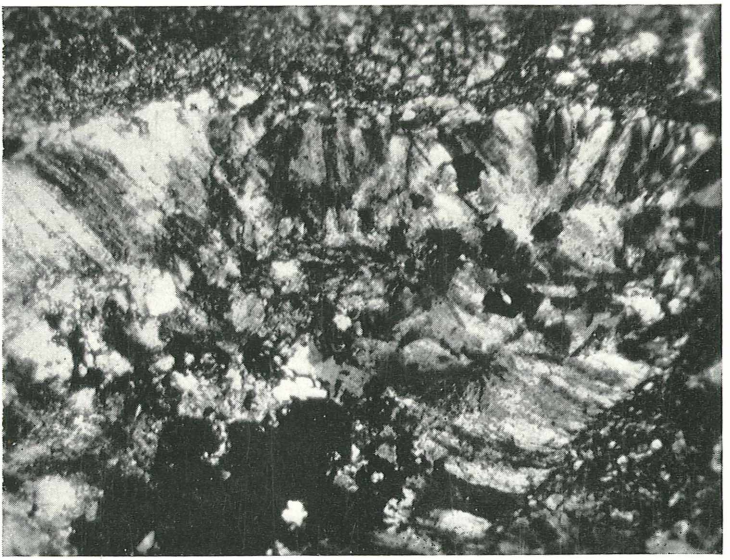

Abb. 4: Schwarzbrauner, mikrogranitischer Quarzporphyr (Gerölle) von Laßnitzhöhe bei Graz (GRIESSL 12). Felsitkörper in mikrogranitischer Grundmasse, Beachte den wandständig-faserigen Bau. Vergr.=48fach.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

in den sieben näher behandelten Mustern tatsächlich verschiedene Fälle erkannt wurden.

Es bestehen folgende petrographische Gemeinsamkeiten:

1. Der geringe Spielraum der Farbe: schwarzbraun, braun, gelbbraun, rot- und violettstichig, selten grellrot. Also im wesentlichen düstere, dunkle, braune bis braunrote Farbtöne.

2. Bei allen ist diese Farbe bedingt durch eine feine Durchstäubung oder Durchwirkung mit einem Gemenge von Magnetit, Hämatit, Goethit bis Limonit.

3. Allen gemeinsam ist das absolute Herrschen von K-Na-Feldspäten, mit dem Verhalten von Orthoklas. Sanidinoptik wurde bisher nicht beobachtet, ebensowenig Anorthoklasoptik.

4. Die Mehrzahl der Einsprenglingsfeldspäte ist einfach gebaut, nur ein gewisser Prozentsatz fällt auf die gewöhnlichen Zwillinge.

5. Gemeinsam sind ferner die Opazitreste nach Biotit, an welche sich stets etwas Zirkon bindet.

6. Gemeinsam ist auch allen studierten Quarzporphyren die sehr große Seltenheit von Plagioklasen, nur im Muster Griessl 2 konnte Albit festgestellt werden.

7. Feldspäte und Grundmasse zeigen übereinstimmend gewisse, nicht mit Durchbewegung verbundene Umsetzungen. Unter den Umsetzungsprodukten zeigen sich

a) eine schwach doppelbrechende Trübe (Kaolinisierung) und

b) eine hoch doppelbrechende Schüppchenaggregatbildung, erkennbar vom Charakter des Serizites.

8. Überaus häufig findet man als Aufbauelement der Grundmasse granophyrische Körner, in denen ausnahmslos der Feldspat wieder ein K-Na-Feldspat ist.

Die Variationen kommen einerseits durch eine bestimmte Ausbildungsform der Hauptkornsorten und andererseits durch die Ausbildung bestimmter Strukturformen zustande.

1. Variation der Hauptkornsorten: Die Quarzeinsprenglinge („Korrosionsquarze") wurden nur in zwei Typen beobachtet und davon wieder nur in einer, die im Text beschriebene, Aureolenbildung. „Zahnquarze" kommen stets nur dort vor, wo das etwas gröber körnige Granophyrgewebe auftritt. Mikrofelsitische Körner nur im Quarzporphyr von Griessl (Gr. 12).

2. Variationen der Strukturformen: Mikrogranitisch, granophyrisch, schlierige Textur unter Beteiligung der beiden eben genannten und in einem Falle auch Felsit. Besondere Feinschlierigkeit mit Fließgefüge im Quarzporphyr aus der Sandgrube Saringer.

Wir haben es mit zwei Formen granophyrischer Gewebeteile zu tun:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

a) Die fein gekörnten, in denen in ein Feldspatkorn Quarzstengel in Wurmform eingewachsen sind — „Granophyrkorn" Feingranophyr.

b) Die gröbere Form, bei der eckige Feldspatsäulchen in Mehrzahl mit einem größeren Quarzkorn verwachsen sind, so daß dieses wie zerhackt aussieht. Grobgranophyr.

3. Andere Variationen, wie sie äußerlich nicht in Erscheinung treten: Hieher gehört das Vorkommen mit Turmalin (Saringer und Griessl 12), weiters mit Granat (Griessl 2).

Aus dem Gesagten läßt sich ableiten, daß alle diese Quarzporphyrvarianten genetisch zusammengehören. Beispielsweise wird schon von ROSENBUSCH (1908) darauf hingewiesen, daß es für Quarzporphyre charakteristisch ist, daß sie in engen Bereichen und in Schlierenverbänden jene Strukturvariationen zeigen, welche sich auch im bearbeiteten Material bekundeten. Es könnte alles aus einem Guß stammen.

Das einzige umfängliche Vergleichsmaterial bietet bis jetzt die Arbeit von WOLFF (1909) über den **Bozener Quarzporphyr,** wenn wir von der ROSENBUSCH-Physiographie (1908) absehen. Folgende Ausführungen sind nicht in dem Sinne aufzufassen, als ob der Verfasser der Meinung wäre, daß es tatsächlich Quarzporphyre aus Südtirol (Umgebung Bozen) sind, welche in unseren Schottern (Graz und Umgebung) vorliegen. Analogien: Der bei uns nur in zwei Porphyrvarietäten (Platte und Griessl 54), bei WOLFF hingegen in allen Porphyrabänderungen vorkommende Dihexaeder-Quarz ist natürlich absolut entsprechend. Für Orthoklas gibt WOLFF folgende Angaben: Natronreich, infolgedessen Entmischungserscheinungen (streifiger, fleckiger, faseriger Mikroperthit) Karlsbader- und Bavenoerzwillinge, gelegentlich Kaolinisierung (Eggentaler- und Sigmundskroner Porphyr); das ist wie bei uns. Differenzen gibt es in folgender Hinsicht: WOLFF konstatiert in fast allen Varietäten Plagioklase, nur in zwei Branzoller-Typen fehlen sie. Besonders im Blumauer- und Kastelruther Porphyr ist aber der Plagioklasgehalt derart groß, daß man fast schon von Übergangstypen zu Porphyrit sprechen könnte. Bei uns fehlen solche Formen. Die Plagioklase sind durchwegs Oligoklase, selten Albit oder Oligoklas-Andesin. Plagioklasbestimmungen gleicher Art hat KARL (1954) neuestens aus dem Bozener Quarzporphyrmaterial bekannt gemacht. Im Grazer Material konnte nur in einem Falle (Griessl 2) spärlich Albit festgestellt werden, basischere Plagioklase fehlen. Biotit ist in allen Grazer Mustern nur mehr durch Reste von Opazit vertreten, im günstigsten Falle noch durch Bauerit und einige Male durch gewisse Serizitanhäu-

fungen (der Gestalt nach erkennbare Pseudomorphosen). WOLFF hingegen beschreibt teils ausgebleichten, teils frischen Biotit mit kräftigem Pleochroismus, nur randlich opazitisiert. In unseren Pseudomorphosen fehlt der Chlorit, den WOLFF erwähnt, sowie der Biotitzerfall in Pyroxen und Sanidin. Was die Grundmasse anbelangt, so sind in den Grazer Porphyren alle jene Varietäten vertreten, welche von WOLFF in den Bozener Quarzporphyren beschrieben wurden, nämlich mikrogranitische, granophyrische und felsitische Gestaltung. Über die bei uns so deutlich unterscheidbaren beiden Granophyrvarietäten war aus der Arbeit von WOLFF nichts zu entnehmen.

Die Rot- bzw. Braunfärbung beruht in den Grazern wie auch in den Bozener Typen auf der lockeren Durchwirkung mit Hämatit- und Magnetitkörnchen, welche aus der Opazitisierung stammen. Im Grazer Material fehlen aber bisher jene grünen und grauen Typen, wie sie aus dem Bozener Quarzporphyr beschrieben worden sind.

Quarzporphyr von Auer bei Bozen. Da mir aus neuer Zeit, mit Ausnahme der KARLschen Feldspatbestimmungen (KARL 1954), moderne Beschreibungen von Bozener Quarzporphyren nicht in die Hand gekommen sind, habe ich ein selbst geschlagenes Muster von Auer im Dünnschliff studiert, um den Anschluß an die WOLFFschen Beschreibungen zu finden und außerdem selbst vergleichen zu können.

Dieser Quarzporphyr von Auer bricht plattig, zeigt eine graubraune Grundmasse, fettglänzende Quarzkörnchen in verschiedensten Formen, hellfleischrote Kalifeldspäte und weißliche Plagioklase als Einsprenglinge mit einer Durchschnittsgröße von 2 mm. Diese Einsprenglinge machen etwa 16% aus. Erhaltene mafische Einsprenglinge sind nicht zu sehen. Grund: Auflösung der einst vorhandenen Biotite in Opazitschleier.

U. d. M. machen die Einsprenglinge hingegen 25 bis 33% aus. Der Unterschied erklärt sich dadurch, daß im Schliffbild unter den Einsprenglingen eine kleinkörnige Generation auftritt, welche makroskopisch nicht zu sehen ist.

Einsprenglinge: Quarz: Nur selten in Dihexaedern oder mit Teilumrissen dieser Form, gewöhnlich aber scharfkantige Splitter. Die Korrosionsbuchten und schmelzgerundeten Kanten sind zwar zu sehen, aber nicht zu häufig. ∅ bis zu 4,6 mm, meist aber um 2 mm.

Orthoklase in Größen wie Quarz, auch die Umrisse dieser Feldspäte verhalten sich wie die des Quarzes, d. h. neben kristallographischen Umgrenzungen der Schnitte kommen auch Splitter-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

formen und korrodierte Ränder vor. Die reine Feldspatsubstanz erscheint homogen und nur ausnahmsweise ist sie angedeutet kryptoperthitisch. — Immer sind sie durch eine Fülle von Einschlüssen, unter denen man Serizit und Kaolin unterscheiden kann, getrübt. Manchmal wird auch Kalkspat eingeschlossen. Ihre eisenoxydische Pigmentierung ist so zart, daß man sie im Dünnschliff nicht deutlich erkennen kann.

Plagioklas tritt der Masse nach gegenüber dem Orthoklas zurück, ist aber immerhin noch verhältnismäßig zahlreich. Auch seine Umrisse sind z. T. splittrig, z. T. Korrosionskonturen, z. T. kristallographische Konturen. Es handelt sich durchwegs um Albite. Sie sind ebenso wie die Kalifeldspäte von zahlreichen Einschlüssen erfüllt, zweifellos herrscht Serizit vor. Inwieweit der Serizit von Kaolin begleitet wird, war unentscheidbar. Vollständig einschlußfreie Plagioklaskörnchen sind überaus selten und nur klein (z. B. mit 0,4 mm ∅). Gröbere Plagioklaseinschlüsse in Orthoklas sind selten.

Biotitrelikte: Die entsprechenden opazitischen Gebilde sind wesentlich nur durch ihre Umrisse und durch reliktische Betonung der Spaltbarkeit als Pseudomorphosen nach Biotit zu erkennen. In größeren solchen Pseudomorphosen (∅ bis 1,6 mm) gibt es noch kleine kaffeebraune Felder; aber diese ergeben kein Achsenbild mehr, auch nicht in günstig gelegenen basalen Glimmerschnitten. Die Opazitisierung liefert nicht allein einen dunklen Rand von Erzkörnchen an den ehemaligen Glimmerindividuen, sondern auch ein Netz von Erzdendriten durch das ganze Innere hindurch. An günstigen Stellen sieht man, daß sich am Aufbau des Opazites sowohl Magnetit als auch Hämatit beteiligen.

Von anderen ehemaligen dunklen Gemengteilen ist Sicheres nicht wahrzunehmen. Der Form nach könnte eine Pseudomorphose, welche aus Opazit und reichlich Kalkspat besteht, wobei der Opazit einer groben Spaltung oder Absonderung zu folgen scheint, auf ehemalige Hornblende zurückzuführen sein.

Vereinzelt wurde Zirkon beobachtet, ∅ bis 0,08 mm, welcher in braunen Höfen steckt, die aber nicht pleochroitisch reagieren. Diese Gebilde liegen in einzelnen Fällen noch im Innern der biotitischen Pseudomorphosen, wo sie mit den braunen Flecken, wie oben erwähnt, zusammen vorkommen. Grundmasse fein erzdurchstäubt und mikrogranitisch.

Der Quarzporphyr von Auer bei Bozen gehört zu den von Wolff erwähnten Typen mit mikrogranitischer Grundmasse. Die von Wolff betonte Häufigkeit der Entmischung der Kalifeldspäte ist in diesem Muster nicht gegeben. Auch frischer Biotit und Pseudo-

morphosierung durch Chlorit oder durch Pyroxen und Sanidin ist hier nicht zu sehen gewesen. Der Anteil der Plagioklase gegenüber den K-Na-Feldspäten ist im studierten Muster nicht überragend. Dieses Muster ist ein typischer Quarzporphyr.

Uns näher gelegene Quarzporphyrvorkommen sind in der Literatur bisher so knapp beschrieben oder nur angedeutet, daß ein präziser Vergleich mit ihnen leider nicht durchführbar ist. Diese Vorkommen wären z. B. jene aus den Karawanken (TELLER 1889), von Raibl (TSCHERMAK 1869), vom Faden-Gailtal (WINKLER A. 1950) und im Gebiet der Rax und des Schneeberges (CORNELIUS 1936, 1937, 1951, 1952).

TELLER bemerkt über die **Karawanken-Quarzporphyre** nur, daß sie zeitlich und petrographisch Äquivalente des Raibler Porphyrs seien. Auf seiner geologischen Karte sind zudem diese Quarzporphyre, welche an und für sich petrographisch dem Grazer Material sehr nahe verwandt sein könnten, auf der heutigen Südabdachung der Karawanken eingetragen und die Herleitung von dort würde eine ziemlich schwierige geologische Diskussion auslösen müssen, was nicht im Sinne der vorliegenden Studie liegt.

Die **Raibler Porphyre** sind nach der Beschreibung TSCHERMAKS „echte Felsitporphyre" Höchstens einzelne Typen wären mit den Grazer Quarzporphyren vergleichbar. Es fehlen bei uns die bezüglichen lauchgrünen und bläulichgrünen Abarten.

Derzeit ist nur zu sagen, daß ein dem Grazer Material völlig entsprechendes Quarzporphyrvorkommen aus den Südalpen noch nicht beschrieben worden ist. Aus dem Zentral- und Nordalpenraum wissen wir ja überhaupt nicht viel darüber. Nur CORNELIUS erwähnt das Vorkommen von **Quarzporphyrtuff vom Törlweg** im Raxgebiet: Gestein grünlich bis blaßrot (1936), in den Brocken Einsprenglinge mit vorwaltend Quarz, selten Biotit und Feldspat, felsitische Grundmasse, zum Teil serizitisiert und mit Turmalin (1952).

Quarzporphyr (weinrot, dichte Grundmasse, mit zahlreichen stecknadelgroßen Quarzeinsprenglingen) gibt es westlich **von Breitensohl** (südlich von Puchberg am Ostrand des Hochschneeberggebietes). CORNELIUS 1951 bemerkt dazu, daß wegen der starken Serizitisierung die Bestimmung der Feldspäte nicht möglich sei. Aus seiner Erfahrung, daß Plagioklase der Serizitisierung leichter zum Opfer fallen als Kalifeldspäte fühlt er sich zum Hinweis gedrängt, es sei hier möglicherweise nur oder weitaus vorherrschend Plagioklas im Porphyr zugegen gewesen. Damit wäre eine Parallele zu dem von WINKLER A. 1950 beschriebenen **Quarz-**

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

porphyr vom Faden im Gailtal möglich. Allein aus dem Grazer Material läßt sich eindeutig erkennen, daß auch die Kalifeldspäte von Serizit stark durchspickt sein können, so daß die Vermutung, es lägen in dem betreffenden Beispiel von CORNELIUS herrschend Plagioklase vor, nicht erhärtet werden kann.

Diese beiden von CORNELIUS genannten Vorkommen liegen etwa 18 km voneinander entfernt.

Vergleichbare **Quarzporphyrgerölle** wurden **aus der Hohen Staff-Unterlage** von ANGEL-KRAJICEK 1939 beschrieben, allerdings nur ein einziger Typus genau. Dieser unterscheidet sich von den Grazer Porphyren schon durch den erheblichen und makroskopisch sichtbaren Gehalt an weißen Plagioklaseinsprenglingen. Die übrigen Gemeinsamkeiten (Konstatierung von roten Orthoklaseinsprenglingen mit Karlsbader Zwillingen, kaolinische Trübung und Roteisendurchwolkung, sowie völlige Verdrängung von Biotit durch Roteisen und Hämatitdurchfärbung der Grundmasse) sind zu allgemein, um eine Parallelisierung zu ermöglichen. Im übrigen stimmt auch der Grundmasseaufbau mit unseren Porphyren nicht überein, denn die Pseudosphärolithe mit den kleinen Karlsbader Zwillingskernen oder Quarzkornzentren waren in den bezüglichen Grazer Geröllen nicht zu finden.

Von anderen **Quarzporphyrgeröllen,** namentlich **in den Nordalpen,** haben wir Nachrichten durch AMPFERER, OHNESORGE, W. SCHMIDT und SANDER. Ein Teil dieses Materials kommt aber für einen Vergleich mit den Grazer Quarzporphyrgeröllen nicht in Frage, da es sich um Porphyroide und um scharf durchbewegte Formen handelt (z. B. Muttekopfgosau, NW von Imst in Tirol). Trotzdem würden noch eine Reihe von Mustern bleiben, welche gemäß der Revision von SANDER 1927 zum Vergleich tauglich sein könnten. Da indes außer der Bestimmung der petrographisch-systematischen Stellung nichts Näheres publiziert worden ist, fällt die bezügliche nähere Vergleichsmöglichkeit ebenfalls fort.

AMPFERER & OHNESORGE, 1909: Gosau von Brandenberg in Nordtirol: „. . . typisch rote Quarzporphyre . . blaßrote Felsitfelse . lichtgrünlichgrauliche Quarzporphyre . . typisch grüne Felsitporphyre . helle, grünlichweißliche Felsophyre . . .“

„. . . von den Allgäuer Alpen bis nach Wien fast in allen Gosauresten auftretend und in mancher Hinsicht geradezu als Leitgerölle dieser Formation zu bezeichnen . . .“

AMPFERER, 1912: Gosauinsel des Muttekopf bei Imst: „ Quarzporphyre mit typisch ursprünglich mikrofelsitischer Grundmasse . . die Quarzporphyre haben ähnliche Vertretungen in dem Berggebiet zwischen Hopfgarten und Fieberbrunn . .“

SANDER, 1917: Gosaukonglomerat im Miesenbachtal (Niederösterreich): „. . . 5 Stück Felsitporphyre . . . Schabenreithenstein (Oberösterreich) 8 Stück Quarzporphyre . . . Windischgarsten 11 Stück Quarzporphyr und Porphyrit . . . Spital am Pyhrn Felsitporphyr" usf.

SCHMIDT, W., 1922: „. . in den Gosaukonglomeraten versammelten Geröllen . . Porphyroide, Porphyre, Felsite . ."

Angesichts der Meldungen von Quarzporphyrgeröllen aus der Gosau waren natürlich auch die Kainacher und die Gamser Gosau aus dem Grazer Becken zu beachten. Aus der Literatur (PLESSMANN 1953, 1954, SCHMIDT 1909, WAAGEN 1937) wurde nichts darüber bekannt gemacht, daß sich darin Quarzporphyrgerölle gefunden hätten. Eine eigene Nachschau in der Kainacher Gosau, und zwar bei Gallmannsegg, am Eingang des Oswaldgrabens und um Geistthal, hat ebenfalls keine Quarzporphyrgerölle geliefert. Das übrige Material, welches mit solchen eventuell im Zusammenhang stehen könnte, ist petrographisch noch nicht durchgearbeitet.

ANGEL-TROJER 1955 beschrieben aus der Gegend von Leogang ein **Basiskonglomerat des Werfener-Komplexes** welches wahrscheinlich bereits zum Perm gehört und neben weißen Quarzgeröllen auch rote felsitische Geröllchen und roten felsitischen Detritus enthält. Die unmittelbare Herkunft dieses Quarzporphyrmaterials ist nicht nachweisbar, aber es handelt sich möglicherweise um Material aus einer aufgearbeiteten Quarzporphyrdecke südlich vom heutigen inneren Nordalpenrand.

Das Alter der Quarzporphyre der Grazer Umgebung ist sicher vorpannon. Wir kennen folgende Zeiten der Förderung von Quarzporphyren in dem in Frage kommenden Raum der Ostalpen:

a) Untersilur, eventuell Kambrium: CORNELIUS 1952, SCHWINNER 1929, SPENGLER eventuell Obersilur (zitiert bei CORNELIUS), ANGEL 1939 Untersilur. Jedenfalls Altpaläozoikum.

b) Perm: WOLFF 1909 Bozener Quarzporphyr, SCHAFFER 1951, KLEBELSBERG 1928, Südtiroler Quarzporphyre.

c) Trias: COLBERTALDO 1956 Raibl, Unterladin, TELLER 1898 Kanker[2] usf.

Aus welcher dieser drei Förderungen unser Quarzporphyrmaterial stammt, ist derzeit petrographisch noch nicht entscheidbar.

[2] Mit dem TELLERschen Material hat sich GRABER 1929, 1933 beschäftigt und festgestellt, daß ein Teil davon porphyritischer Natur ist und nicht quarzporphyrischer. Immerhin bleibt aber auch ein Rest quarzporphyrischer Gesteine übrig, auf welche der Vergleich mit den Raibler Porphyren zutrifft. Hier wäre — wie man aus GRABER ersieht — eine moderne Neubearbeitung und Trennung der petrographisch verschiedenen Typen dringend erwünscht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Vielleicht wird dies aber möglich, wenn die jüngsten ostalpinen Förderungen (Raibl bis Kankertal) einmal näher petrographisch erforscht sind. Denn immerhin zeigen die Grazer Porphyre strukturelle Eigentümlichkeiten, die z. B. aus den Bozener Quarzporphyren noch nicht bekannt gemacht wurden. Ob es unter den silurischen Quarzporphyren vielleicht auch strukturelle Leitformen gibt, ist mangels dahingehender Untersuchungen und vor allem mangels an nichtmetamorphen anstehenden Materials aus dieser Zeit im möglichen Anlieferungsraum ebenfalls noch eine offene Frage.

Wie das Vorkommen von Quarzporphyren bereits an der Basis der Werfener bzw. im Grödner Sandstein beweist, ist die Möglichkeit gegeben, daß selbst so altes Geröllmaterial wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und mechanische Abnützung in eine Auslese harter, viel jüngerer Schotter gelangte, z. B. in Gosauablagerungen und von dort durch neuerliche Umlagerung in jungtertiäre Schotter. Auch für das in der Trias geförderte Material wäre nach den heutigen Verhältnissen eine mehrmalige Umlagerung ins Auge zu fassen, welche dieses Material in Auslese in die Grazer jungtertiären Schotter übergeführt hat. Es müßten aber in erreichbarer Nähe jene Häufungen von Porphyrmaterial gelegen haben, welche diese Gesteine in die jüngeren Schotter hineinlieferten. Das könnten sehr wohl alte Schotter (Konglomerate), aber auch Quarzporphyreinschaltungen in ältere Schichtkomplexe (Perm bis Trias) gewesen sein. Solche sind aber bis heute, dort wo man sie erwarten möchte, unbekannt. Ähnliches gilt bezüglich der Beteiligung mesozoischer kalkig-dolomitischer Gesteine in unseren Schottern, wogegen der Herleitung einer ganzen Anzahl anderer Komponenten derselben Schotter ernstliche Schwierigkeiten kaum noch entgegenstehen.

Literatur.

AMPFERER, O., 1912: Über die Gosau des Muttekopfes. Jahrb. Geol. B. A. Wien, 289—310.

AMPFERER, O. & OHNESORGE, TH., 1909: Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Jahrb. Geol. B. A. 59: 289—332.

ANGEL, F., 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 60: 1—302.

— 1927: Über Quarz in porphyrischen Gesteinen. N. Jb. Min. etc. A, BB, 56: 1—22.

— 1939: Unser Erzberg. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 75: 227—321.

ANGEL, F. & KRAJICEK, E., 1939: Gesteine und Bau der Goldeckgruppe. Carinthia II, 129: 26—57.

ANGEL, F., 1954: Drautaler Schotter von Mautbrücken und Weißenstein (Kärnten). Carinthia II: 132—156.

ANGEL, F. & TROJER, 1955: Zur Frage des Alters und der Genesis alpiner Spatmagnesite. Radex-Rundschau, Heft 2: 374—392.

BECKE-TSCHERMAK, 1921: Lehrbuch der Mineralogie. 8. Aufl. Wien. 1—751.

DI COLBERTALDO, D., 1956: Die Tarviser Landschaft, von einem Naturforscher gesehen. Il Tarvisiano, Herausgeber CAI „Monte Lussari". 1—15.

CORNELIUS, H. P., 1936: Erläuterungen zur geologischen Karte des Raxgebietes. Geol. B. A. 1—54.

— 1936: Eruptivgesteine in den Werfener Schichten der steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen. Verh. Geol. B. A. 197—202.

— 1937: Schichtfolge und Tektonik der Kalkalpen im Gebiete der Rax. Jb. Geol. B. A., 87: 133—194.

— 1951: Die Geologie des Schneeberggebietes. Jb. Geol. B. A. Sonderb. 2: 1—111.

— 1952: Die Geologie des Mürztalgebietes. Jb. Geol. B. A. Sonderb. 4: 1—94.

— 1952: Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpenostrand bis zum Aflenzer Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, 1949/50, 42/43: 1—234.

FRASL, G., 1953: Zur Herkunft von Porphyrgeröllen im Wiener Laaerbergschotter. Verh. Geol. B. A. 241—243.

GRABER, V. H., 1929: Neue Beiträge zur Petrographie und Tektonik des Kristallins von Eisenkappel in Südkärnten. Mitt. Geol. Ges. Wien, 22: 25—64.

— 1933: Neubegehungen im Gebiet der krystallinischen Schiefer- und Massengesteine von Eisenkappel in Südkärnten. Akad. Wiss. Wien, Akad. Anzeiger 5: 1—5.

HÜBL, H. H., 1942: Die Jungtertiärablagerungen am Grundgebirgsrand zwischen Graz und Weiz. Mitt. Reichsamt Bodenforschung, 3: 27—72.

KARL, F., 1954: Über Hoch- und Tieftemperaturoptik von Plagioklasen und deren petrographischen und geologischen Auswertung am Beispiel einiger alpiner Ergußgesteine. TMPM, 4: 320—328.

KLEBELSBERG, R., 1928: Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten. Sammlung geol. Führer 33, Berlin 1—362.

LAEMMLEIN, G., 1930: Korrosion und Regeneration der Porphyr-Quarze. Zschr. Kristall. etc. 75: 109—127.

LEITERITZ, H., 1957: Oberdevonkonglomerate am Nordwestrand des Sächsischen Granulitgebirges. Abhandl. Deutsche Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chemie etc. 5: 1—95, Abhandlungen Geotektonik 15.

PLESSMANN, W., 1953: Trennung orogen-tektonischer Faltenachsen von Rutschungs-Faltenachsen, dargestellt an einem Beispiel aus der Kainacher Gosau westlich Graz. N. Jb. Geol. Paläontol. Mh. 10: 423—428.

— 1954: Die geologischen Verhältnisse am Westrand der Grazer Bucht. N. Jb. Geol. Paläontol. Mh. 7: 295—310.

ROSENBUSCH, H., 1908: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. II. Ergußgesteine. Stuttgart. 717—1592.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

SANDER, B., 1917: Notizen zu einer vorläufigen Durchsicht von O. AMPFERER zusammengestellten exotischen Geröllen der nordalpinen Gosau. Verh. Geol. R. A. Wien, 8: 138—142.

SCHAFFER, F. X., 1951: Geologie von Österreich. Wien, 2. Aufl. 1—810.

SCHMIDT, W., 1909: Die Kreidebildungen der Kainach. Jb. Geol. R. A. Wien 1908, 58: 223—246.

— 1922: Zur Phasenfolge im Ostalpenbau. Verh. Geol. B. A. 92—114.

TELLER, F., 1898: Erläuterungen zur Geologischen Karte Eisenkappel und Kanker. Geol. R. A. Wien, 1—142.

TSCHERMAK, G., 1869: Die Porphyrgesteine Österreichs. Wien, 1—281.

WAAGEN, 1937: Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereiche des Kartenblattes Köflach und Voitsberg. Jb. Geol. B. A. Wien, 87: 311—329.

WEBER, A., 1941: Die ANGELsche Plagioklasuhr. Zentralbl. Min. etc. A: 90—96.

WINKLER-HERMADEN, A., 1951: Über neue Ergebnisse aus dem Tertiärbereich des steirischen Beckens und über das Alter der oststeirischen Basaltausbrüche. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. I, 160: 1—15.

— 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Wien, 1—822.

WINKLER, A., 1950: Beiträge zur Mineralogie und Petrographie von Österreich. Unveröffentl. Diss. Univ. Graz, 1—79. 2. Teil: Der Quarzporphyr vom Faden (Gailtaler Alpen, Kärnten).

WOLFF, F., 1909: Beiträge zur Geologie und Petrographie des „Bozner Quarzporphyrs". N. Jb. Min. Geol. Pal. Beilage B. 27: 72—156.

Ich danke der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien ergebenst für eine Subvention aus den „Stiftungszuschüssen" zur Deckung der Dünnschliffkosten. Von den vorgesehenen Schotterbearbeitungen wird hiemit die erste Studie vorgelegt.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef HANSELMAYER,
Graz-Eggenberg, Gallmeyergasse 25.